



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10336201 A

(43) Date of publication of application: 18 . 12 . 98

(51) Int. Cl. H04L 12/28
H04L 29/00

(21) Application number: 09144322

(22) Date of filing: 02 . 06 . 97

(71) Applicant: KOFU NIPPON DENKI KK

(72) Inventor: WATANABE SADAFUMI

(54) NETWORK SYSTEM

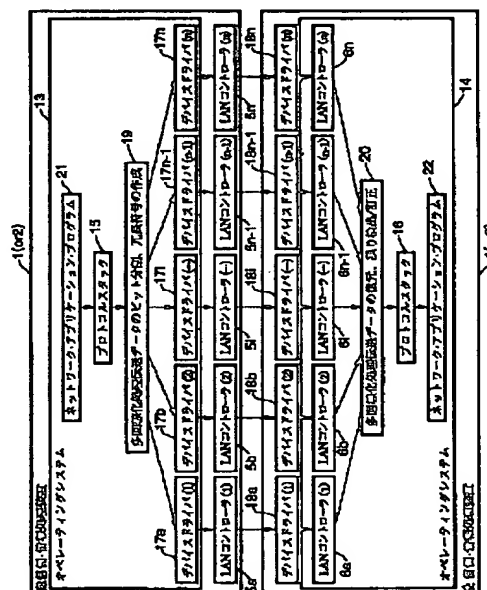
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the reliability of data transmission and to make the transmission speed high by using an inexpensive device that has provision for the Ethernet (registered trade mark) and is easily obtained/

SOLUTION: A processing step means 19 is placed between a protocol stack 15 and device drivers 17a-17n, and a processing step means 20 is placed between a protocol stack 16 and device drivers 18a-18n. The processing step means 19 conducts multichannel processing, division of bits of transmission data and generation of a redundant code. Furthermore, the processing step means 20 conducts multi-channel processing, decoding of transmission data and error detection/correction. For example, let $n=2$, then an information processing unit 1 (or 2) transmits equal data to two channels simultaneously. The information processing unit 2 (or 1) conducts the processing based on first arrived data of a channel, then higher speed data transmission is realized than the case with one channel configuration. Even when any fault takes place

in one channel, the operation of the network is continued.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(51) Int.Cl.⁶H 0 4 L 12/28
29/00

識別記号

F I

H 0 4 L 11/00
13/003 1 0 Z
S

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-144322

(22) 出願日

平成9年(1997)6月2日

(71) 出願人 000168285

甲府日本電気株式会社

山梨県甲府市大津町1088-3

(72) 発明者 渡辺 稔文

山梨県甲府市大津町1088-3 甲府日本電
気株式会社内

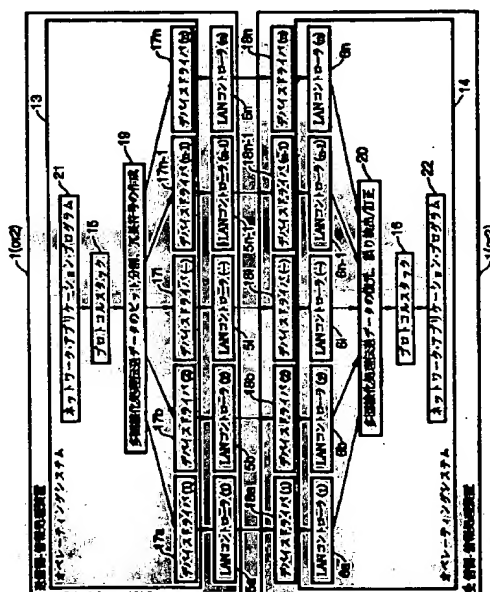
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武

(54) 【発明の名称】 ネットワークシステム

(57) 【要約】

【課題】 安価で、かつ容易に入手可能なEthernet（登録商標）対応の機器を用い、データ伝送の信頼性の向上と、伝送速度の高速化とを図る。

【解決手段】 処理手順手段19、20は、各々、プロトコルスタック15とデバイスドライバ17a~17nとの間、およびプロトコルスタック16とデバイスドライバ18a~18nとの間に設けられている。処理手順手段19は、多回線化処理、伝送データのビット分割および冗長符号の作成を行う。また、処理手順手段20は、多回線化処理、伝送データの復元、誤り検出/訂正を行う。例えば、 $n=2$ とした場合、情報処理装置1または2は、2つの回線に対し、同時に同等のデータを送信する。情報処理装置2または1は早着する回線のデータに基づいて処理を行うことで、1回線時よりも高速なデータ伝送が実現され、1回線に何らかの障害が発生しても、ネットワークの運用の続行が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報処理装置間で所定のプロトコルに従ってデータ伝送するネットワークシステムにおいて、伝送データを多回線伝送すべくデータ処理する多回線化処理手段と、

前記情報処理装置の双方にそれぞれ独立して設置され、前記多回線化処理手段から供給されるデータを伝送する複数のネットワーク処理手段と、

前記情報処理装置間に敷設され、前記複数のネットワーク手段を1対1で接続し、前記複数のネットワーク処理手段によって伝送されるデータを他方の情報処理手段に伝送する複数の伝送回線とを具備することを特徴とするネットワークシステム。

【請求項2】 前記多回線化処理手段は、複数のネットワーク処理手段および前記複数の伝送回線を介して、伝送データを並列に伝送することを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。

【請求項3】 前記多回線化処理手段は、各々、伝送データを分割する分割手段と、

前記分割手段によって分割されたデータに対する冗長符号を生成する冗長符号生成手段とを具備し、

前記分割手段によって分割されたデータと前記冗長符号生成手段によって生成された冗長符号とをそれぞれ異なる伝送経路で伝送することを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。

【請求項4】 前記多回線化処理手段は、前記複数のネットワーク処理手段と前記複数の伝送回線とからなる複数の伝送経路のうち、いずれかにデータ伝送の不具合が生じると、不具合が生じていない伝送経路を介して、不具合が生じた伝送経路を他方の情報処理装置に対して通知することを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。

【請求項5】 ネットワーク接続された情報処理装置間に設置され、データ伝送を中継する中継手段であって、伝送データの分割／復元と、冗長符号の生成と、誤り検出／訂正とを行う多回線処理手段を具備することを特徴とする中継機。

【請求項6】 情報処理装置に装着され、所定の伝送回線で情報処理装置同士を接続し、ネットワークを構築するネットワークインターフェース機器であって、それぞれ独立してデータを伝送する複数のネットワーク処理手段と、

前記複数のネットワーク処理手段からの伝送データもしくは前記複数のネットワーク処理手段への伝送データに対し、伝送データの分割／復元と、冗長符号の生成と、誤り検出／訂正とを行う多回線処理手段とを具備することを特徴とするネットワークインターフェース機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータ間に

おける高速で信頼性の高いデータ伝送を行うネットワークシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、オープンアーキテクチャの情報処理装置によるLAN (Local AreaNetwork) のデータ伝送方式として、10BASE-5、10BASE-2、10BASE-Tと呼ばれるEthernetや広義でEthernetとされる、その発展型とも言うべき100BASE-TX、100BASE-T4、100BASE-T2、100VG-AnyLANが幅広く使用されている。これらの伝送方式を実現するための、LANコントローラやケーブル、あるいはトランシーバやハブ等の中継機等は、安価で容易に入手することが可能であり、これらの伝送方式を採用することで、安価で容易にLANを構築することが可能である。

【0003】 一方、LANの普及に伴い、基幹ネットワークでは極めて大量で重要なデータが伝送されるようになり、基幹ネットワークの信頼性は、ネットワークシステム全体の信頼性に大きな影響を及ぼし、また、その転送速度は、ネットワークシステム全体の性能を大きく左右するものとなっている。したがって、基幹ネットワークに使用する伝送方式は、信頼性が高く、より高速であることが望まれるが、これら伝送方式を基幹ネットワークに利用する事例も少なくない。

【0004】 これらのデータ伝送方式では、伝送データのデータパケットに様々な冗長符号を符号を付加することで、伝送データの信頼性を確保しており、データ伝送中のノイズ等によるビット落ち等に対しては効果をあげている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来のEthernetによる伝送方式では、図9に示すように、情報処理装置1、2間、あるいは情報処理装置1と中継機9、情報処理装置2と中継機10との間、あるいは中継機9、10間は、同軸ケーブル、あるいは、UTPと呼ばれるより対線からなる1本のLANケーブル7、8によって接続されており、情報処理装置1、2間は、基本的に1つの回線で接続され、また、図10に示すように、1つの情報処理装置1または2内では、1つのLANコントローラ5または6でネットワーク制御が行われている。したがって、この1つの回線の中のいずれか1つの構成機材で障害が発生した場合、すなわちLANコントローラ5、6のいずれかが故障、あるいはケーブル7、8のいずれかが切断、あるいは、中継機9、10のいずれかが故障することによって、ネットワークが使用不可能になってしまうという問題があった。

【0006】 また、Ethernetによるデータ伝送方式では、データ伝送速度が定義されており、これらデータ伝送方式を使用した上での更なるデータ伝送速度の向上は不可能である。したがって、転送データの増大に

対する対策の1つとしてデータ伝送速度の向上を望む場合には、新たに特別なLANコントローラや特別なケーブル、そして、特別な中継機が必要となるが、これら機材は非常に高価なものとなり、ネットワーク構築が非常に困難になるという問題があった。

【0007】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、安価で容易に入手可能な既存のEthernetに対応したLANコントローラ、ケーブル、中継機等を使用し、ハードウェアの障害に対する冗長性を確保することにより信頼性を向上でき、かつデータ伝送の高速化を図ることができるネットワークシステムを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上述した問題点を解決するために、請求項1記載の発明では、情報処理装置間で所定のプロトコルに従ってデータ伝送するネットワークシステムにおいて、伝送データを多回線伝送すべくデータ処理する多回線化処理手段と、前記情報処理装置の双方にそれぞれ独立して設置され、前記多回線化処理手段から供給されるデータを伝送する複数のネットワーク処理手段と、前記情報処理装置間に敷設され、前記複数のネットワーク手段を1対1で接続し、前記複数のネットワーク処理手段によって伝送されるデータを他方の情報処理手段に伝送する複数の伝送回線とを具備することを特徴とする。

【0009】また、請求項2記載の発明では、請求項1記載のネットワークシステムにおいて、前記多回線化処理手段は、複数のネットワーク処理手段および前記複数の伝送回線を介して、伝送データを並列に伝送することを特徴とする。

【0010】また、請求項3記載の発明では、請求項1記載のネットワークシステムにおいて、前記多回線化処理手段は、各々、伝送データを分割する分割手段と、前記分割手段によって分割されたデータに対する冗長符号を生成する冗長符号生成手段とを具備し、前記分割手段によって分割されたデータと前記冗長符号生成手段によって生成された冗長符号とをそれぞれ異なる伝送経路で伝送することを特徴とする。

【0011】また、請求項4記載の発明では、請求項1記載のネットワークシステムにおいて、前記多回線化処理手段は、前記複数のネットワーク処理手段と前記複数の伝送回線とからなる複数の伝送経路のうち、いずれかにデータ伝送の不具合が生じると、不具合が生じていない伝送経路を介して、不具合が生じた伝送経路を他方の情報処理装置に対して通知することを特徴とする。

【0012】また、上述した問題点を解決するために、請求項5記載の発明では、ネットワーク接続された情報処理装置間に設置され、データ伝送を中継する中継手段であって、伝送データの分割/復元と、冗長符号の生成と、誤り検出/訂正とを行う多回線処理手段を具備する

ことを特徴とする。

【0013】また、上述した問題点を解決するために、請求項6記載の発明では、情報処理装置に装着され、所定の伝送回線で情報処理装置同士を接続し、ネットワークを構築するネットワークインターフェース機器であって、それぞれ独立してデータを伝送する複数のネットワーク処理手段と、前記複数のネットワーク処理手段からの伝送データもしくは前記複数のネットワーク処理手段への伝送データに対し、伝送データの分割/復元と、冗長符号の生成と、誤り検出/訂正とを行う多回線処理手段とを具備することを特徴とする。

【0014】本発明では、伝送データを分割し並列にデータを伝送することで、より高速なデータ伝送を実現し、また、一部の回線で冗長符号の伝送を行うことで、1回線の故障に対して冗長可能となり、より高い信頼性を実現する。

【0015】

【発明の実施の形態】次に図面を参照してこの発明の実施形態について説明する。

A. 第1実施形態

A-1. 第1実施形態の構成

図1は、本発明の一実施形態によるネットワークの構成を示すブロック図である。図において、情報処理装置1および情報処理装置2は、LAN等のネットワーク上に接続され、データを授受するコンピュータ等である。それぞれの情報処理装置1、2には、 n 個のLANボード3a~3n、4a~4nが実装されている。LANボード3a~3n、4a~4nは、各々、 n 個のEthernet対応のLANコントローラ5a~5n、6a~6nを実装する。情報処理装置1、2間は、各組ごとに独立した n 組のLANケーブル7a~7n、8a~8nと、中継機9a~9n、10a~10nを介して接続される。使用するLANコントローラ5a~5n、6a~6n、LANケーブル7a~7n、8a~8n、中継機9a~9n、10a~10n等は、全て同等である必要はないが、各組がそれぞれ同等の伝送速度であることが望ましい。

【0016】このように、本第1実施形態では、データ伝送量が多く、かつ極めて重要なデータが転送される基幹ネットワークにおいて、 $n \geq 2$ の整数となる n を定義したとき、 n 回線の並列なLANを、Ethernet対応のLANコントローラ5a~5n、6a~6n、LANケーブル7a~7n、8a~8n、中継機9a~9n、10a~10nを用いて敷設する。

【0017】なお、本発明においては、図2に示すように、中継機9a~9n、10a~10nを中継機11、12に置き換えて、複数の回線で共有することも可能であるが、その場合、LANコントローラ5a~5n、6a~6nの故障、LANケーブル7a~7n、8a~8nの切断等に対する冗長運用は実現可能であるものの、

中継機11, 12の故障に対する冗長運用は不可能となり、信頼性向上の利点は少なくなる。

【0018】次に、図3は、本発明による情報処理装置1, 2におけるソフトウェアの構成を示す概念図である。図において、オペレーティングシステム13, 14における、プロトコルスタック15, 16と、LANコントローラ5a~5n, 6a~6nに対するデバイスドライバ17a~17n, 18a~18nとの間に、本発明となる処理手順手段19, 20を付加している。処理手順手段19は、多回線化処理、伝送データのビット分割、および冗長符号の作成を行う。また、処理手順手段20は、多回線化処理、伝送データの復元、および誤り検出/訂正を行う。したがって、オペレーティングシステム上のネットワーク・アプリケーション・プログラム21, 22に手を加えることなく、既存のEthernet対応のLANコントローラ5a~5n, 6a~6nとそのデバイスドライバ17a~17n, 18a~18n、LANケーブル7a~7n, 8a~8n、中継機9a~9n, 10a~10n等を使用して、Ethernetによる多回線化を実現している。

【0019】A-2. 第1実施形態の動作

次に、上述した本発明の第1実施形態によるネットワークの動作について説明する。

(a) $n=2$ の場合

まず、 $n=2$ の場合、送信側（情報処理装置1または2）は、2つの回線に対し、同時に同等のデータを送信する。受信側（情報処理装置2または1）は早着する回線のデータに基づいて処理を行うことで、1回線時よりも高速なデータ伝送が実現される。この場合、1回線に何らかの障害が発生した場合でも、そのままネットワークの運用を続行することが可能である。

【0020】なお、2つの回線を通じて受信したデータをそれぞれ照合する誤り検出手順を受信側（情報処理装置2または1）に追加することで、データ伝送の信頼性をより向上させることが可能となる。但し、この場合、受信側（情報処理装置2または1）は、遅着する回線のデータを受信してから処理を開始することになるため、1回線時よりもデータ伝送は遅くなる。また、この場合、誤りを検出しても、どちらの回線で誤りを伝送したか特定できないことから、データを復元することはできない。したがって、誤りを検出した場合におけるデータ再送の手順が必要となる。

【0021】(b) $n \geq 3$ の場合

$n \geq 3$ の場合、まず、送信側（情報処理装置1または2）において、伝送するデータを $n-1$ ビットに分割し、 $n-1$ ビットに対するパリティビットを生成する。そして、 $n-1$ 回線を使用してデータビットを伝送し、残り1回線を使用してパリティビットを伝送する。受信側（情報処理装置2または1）では、早着する $n-1$ 回線の、データビット、もしくはパリティビットを元に、

データを復元する。この結果、データ伝送速度は、1回線時よりも $n-1$ 倍弱高速になる。この場合、1回線に何らかの障害が発生しても、受信不可となった回線のデータをパリティビットを元に、復元することが可能であることから、そのままネットワークの運用を続行することができる。

【0022】(c) 伝送回線の縮退

また、受信側（情報処理装置2または1）および送信側（情報処理装置1または2）に、図4に示すような手順を追加することで、伝送回線の縮退を行うことも可能である。すなわち、ある1回線が受信不可となった場合、受信側（情報処理装置2または1）は、送信側（情報処理装置1または2）に対し、1回線受信不可となったこと、および受信不可となった回線を通知する。送信側（情報処理装置1または2）は、受信不可となった回線を切り離して $n-1$ 回線に縮退する旨を受信側（情報処理装置2または1）に通知する。受信側（情報処理装置2または1）は、縮退されることを了承した旨を送信側（情報処理装置1または2）に通知する。送信側（情報処理装置1または2）は、 $n=n-1$ 回線として、データ伝送を再開する。

【0023】(d) 回線の増設

さらに、情報処理装置1, 2に対するLANコントローラ5a~5n, 6a~6nの活線挿抜、および、LANコントローラ5a~5n, 6a~6nに対するLANケーブル7a~7n, 8a~8nの活線挿抜が可能であることを前提として、図5に示すような手順を追加することで、ネットワーク運用中の回線増設も可能である。まず、送信側（情報処理装置1または2）は、新たに増設された回線に特定のデータを伝送し、既設回線を通じて、受信側（情報処理装置2または1）に対して増設した回線で受信可能か問い合わせる。受信側（情報処理装置2または1）では、増設された回線で受信可能と中断した場合、受信可能である旨を既設回線を通じて送信側（情報処理装置1または2）に通知する。送信側（情報処理装置1または2）では、増設した回線を追加して $n+1$ 回線に拡張する旨を受信側（情報処理装置2または1）に通知する。受信側（情報処理装置2または1）は、拡張されることを了承した旨を送信側（情報処理装置1または2）に通知する。送信側（情報処理装置1または2）は、 $n=n+1$ 回線としてデータ伝送を再開する。

【0024】なお、 $n-1$ 回線を通じて受信したデータビットと、1回線を通じて受信したパリティビットを照合する誤り検出手順を受信側（情報処理装置2または1）に追加することで、データ伝送の信頼性をより向上させることも可能である。但し、この場合、受信側（情報処理装置2または1）は、最遅着する回線のデータを受信してから処理を開始することになるため、データ伝送は遅くなる。また、誤りを検出しても、誤りを伝送し

た回線を特定できないことから、データの復元はできない。したがって、誤りを検出した場合におけるデータ再送手順が必要となる。

【0025】(e) $n = 2^m + m + 2$ の場合 ($m \geq 1$ の整数)

$m \geq 1$ の整数となる m を定義したとき、 $n = 2^m + m + 2$ の場合、 2^m 回線をデータビットの伝送回線とし、 $m + 2$ 回線をハミングコードに基づく、ECC (Error Checking and Correction) ビットの伝送回線とすることも可能である。すなわち、伝送するデータを 2^m ビットに分割し、ハミングコードに基づいて、 2^m に対する $m + 2$ ビットの ECC ビットを生成する。そして、 2^m 回線を使用してデータビットを転送し、 $m + 2$ 回線を使用して ECC ビットを転送する。受信側 (情報処理装置 2 または 1) では、データビットと ECC ビットとに基づいて、誤り検出と訂正処理を行うことにより、データを復元することで、1 回線時よりも、データ伝送の信頼性をより向上させ、データ伝送速度を $m + 1$ 倍弱ほど高速にすることができる。

【0026】B. 第2実施形態

次に、図6は、本発明の第2実施形態によるネットワークの構成を示すブロック図である。なお、図1に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。図において、ハブ等の中継機 25 は、前述した処理手順 19、20 を実現する多回線化処理機構 26 を備える。この場合、中継機 25 として、既存の中継機 11 (図2参照) とは異なる新たな中継機が必要となる。また、本第2実施形態では、中継機 12 を介して情報処理装置 2a ~ 2e が接続されており、該情報処理装置 2a ~ 2e には、各々、LAN コントローラ 6a ~ 6e を搭載した LAN ボード 4a ~ 4e が装着されている。本第2実施形態では、新たな中継機 25 が必要となるものの、情報処理装置 1 と中継機 25 との間で、ハードウェアの障害に対する冗長性を確保することにより信頼性を向上でき、かつデータ伝送の高速化を図ることができる。例えば、情報処理装置 1 を特にデータ伝送が集中するサーバとし、情報処理装置 2a ~ 2e をクライアントとした場合、サーバ 1 とクライアント 2a ~ 2e に分岐する中継機 25 との間において、データ伝送の高速化と信頼性の向上が可能となる。

【0027】C. 第3実施形態

また、図7は、本発明の第3実施形態による LAN ボードの構成を示すブロック図である。なお、図1に対応する部分には同一の符号を付けて説明を省略する。図において、LAN ボード 30 は、情報処理装置 1 または 2 の PCI バスに装着されるものであり、PCI \leftrightarrow PCI ブリッジ 31 を介し、複数の LAN コントローラ 32a ~ 32n を実装している。該 LAN ボード 30 は、前述した処理手順 19、20 を備える。本第3実施形態によるネットワークは、図8に示すような構成となる。

すなわち、情報処理装置 1 には、上述した複数の LAN コントローラ 32a ~ 32n を搭載した、1 枚の LAN ボード 30 が装着され、情報処理装置 2 には、上記複数の LAN コントローラ 32a ~ 32n に相当する複数の LAN コントローラ 34a ~ 34n を搭載した、1 枚の LAN ボード 33 が装着される。このように、本第3実施形態によれば、1 枚の LAN ボードにより、ハードウェアの障害に対する冗長性を確保することにより信頼性を向上でき、かつデータ伝送の高速化を図ることができるという、上述した実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0028】このように、上述した実施形態によれば、既存の Ethernet の LAN コントローラとそのデバイスドライバ、ケーブル、中継機等の機器を使用し、また、OS 上の既存のネットワーク・アプリケーション・プログラムを使用しつつ、回線の冗長性が実現できる。これにより、1 回線に何らかの障害が発生しても、データで伝送を続けることができる。その理由は、多回線の Ethernet に対し、OS 上のプロトコルスタックや、LAN コントローラのデバイスドライバに手を加えることなく、プロトコルスタックとデバイスドライバの間で冗長符号追加を行い、一部回線を使用して冗長符号の伝送を行うためである。

【0029】また、既存の Ethernet の LAN コントローラとそのデバイスドライバ、ケーブル、中継機等の株券を使用し、また、OS 上の既存のネットワーク・アプリケーション・プログラムを使用しつつ、データ伝送の高速化が実現できるということである。その理由は、多回線の Ethernet に対し、OS 上のプロトコルスタックや、LAN コントローラのデバイスドライバに手を加えることなく、プロトコルスタックとデバイスドライバの間でデータの並列伝送処理を行い、複数の回線を使用して並列伝送を行うためである。

【0030】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明によれば、既存の Ethernet の LAN コントローラとそのデバイスドライバ、ケーブル、中継機等の機器を使用し、また、OS 上の既存のネットワーク・アプリケーション・プログラムを使用しつつ、回線の冗長性が実現できるので、1 回線に何らかの障害が発生しても、データで伝送を続けることができ、また、データ伝送の高速化が実現できるという利点が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態によるネットワークの構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第1実施形態によるネットワークにおいて、中継機を共用した場合のネットワークの構成を示すブロック図である。

【図3】 本発明の第1実施形態によるネットワークにおける伝送データの処理手順を示す概念図である。

10

20

30

40

50

【図4】 本発明の第1実施形態によるネットワークの回線縮退時の動作を示すタイムチャートである。

【図5】 本発明の第1実施形態によるネットワークの回線拡張時の動作を示すタイムチャートである。

【図6】 本発明の第2実施形態によるネットワークの構成を示すブロック図である。

【図7】 本発明の第3実施形態によるネットワークにおいて、LANボードの構成を示すブロック図である。

【図8】 本発明の第3実施形態による1枚のLANボードで構築されるネットワークの構成を示すブロック図である。

【図9】 従来のEthernetのネットワーク構成を示すブロック図である。

【図10】 従来のEthernetの伝送データの処理手順を示す概念図である。

【符号の説明】

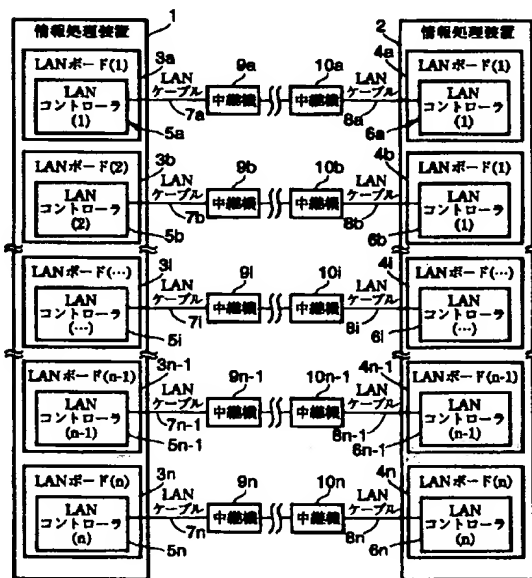
1, 2 情報処理装置

3a~3n, 4a~4n LANボード

5a~5n, 6a~6n LANコントローラ (ネットワーク処理手段)

7a~7n, 8a~8n LANケーブル (伝送回線)

【図1】



9a~9n, 10a~10n 中継機

11, 12 中継機

13 送信側・オペレーティングシステム

14 受信側・オペレーティングシステム

15 送信側・プロトコルスタック

16 受信側・プロトコルスタック

17a~17n 送信側・デバイスドライバ

18a~18n 受信側・デバイスドライバ

19 送信側・処理手順手段

20 受信側・処理手順手段

21 送信側・ネットワーク・アプリケーション・プログラム

22 受信側・ネットワーク・アプリケーション・プログラム

25 中継機 (中継手段)

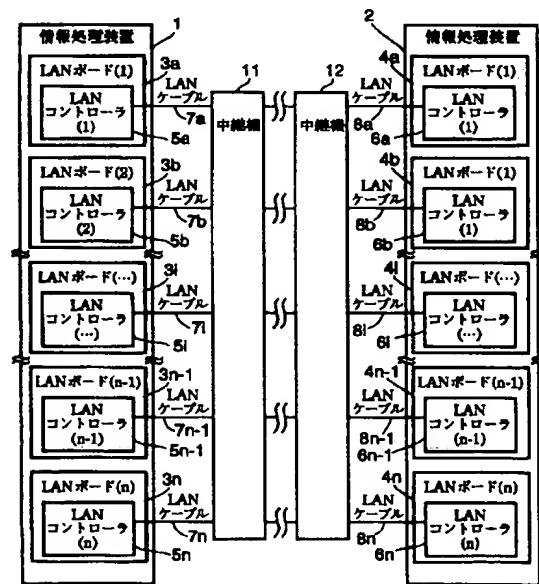
26 多回線処理機構

30, 33 複数のLANコントローラが実装されたLANボード (ネットワークインターフェース機器)

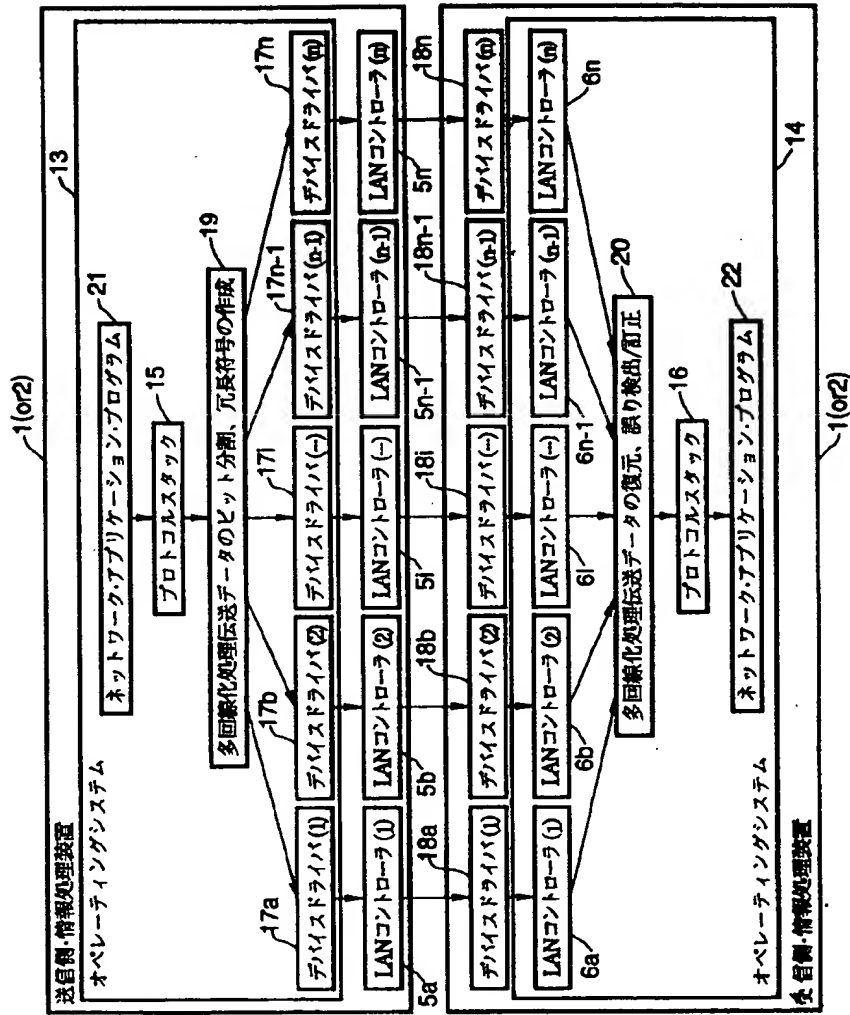
32a~32n, 34a~34n LANコントローラ (ネットワーク処理手段)

20 (ネットワーク処理手段)

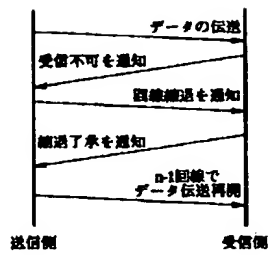
【図2】



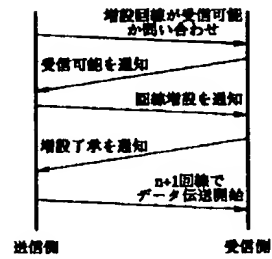
【図3】



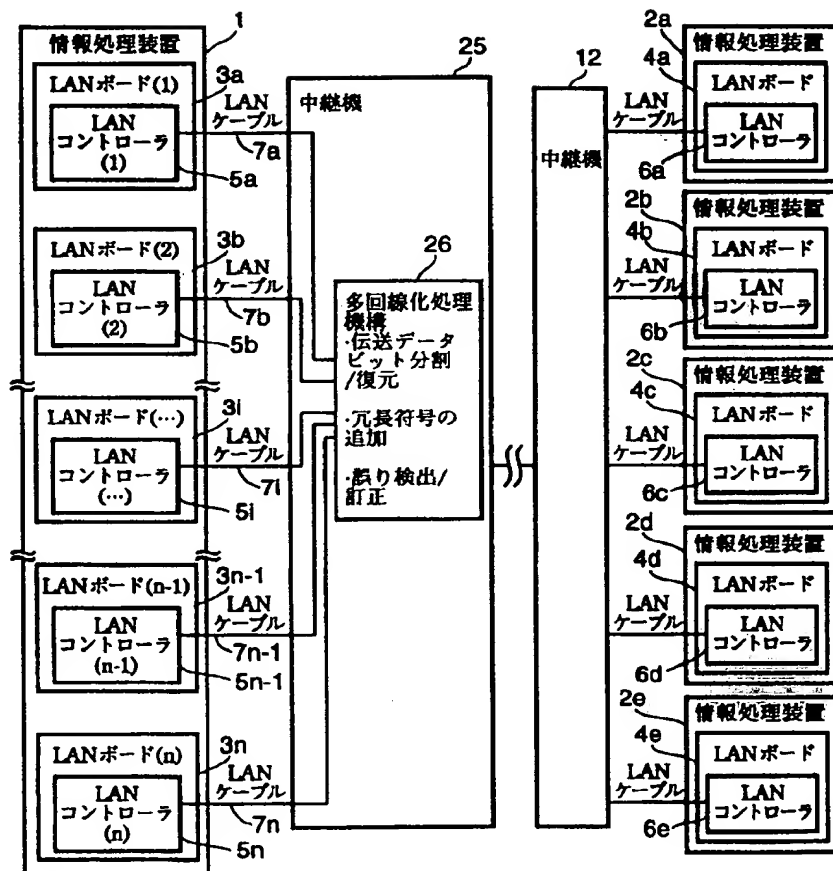
【図4】



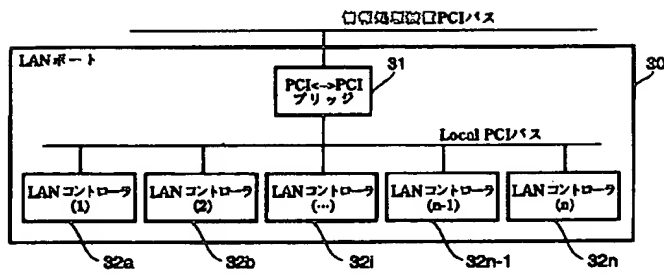
【図5】



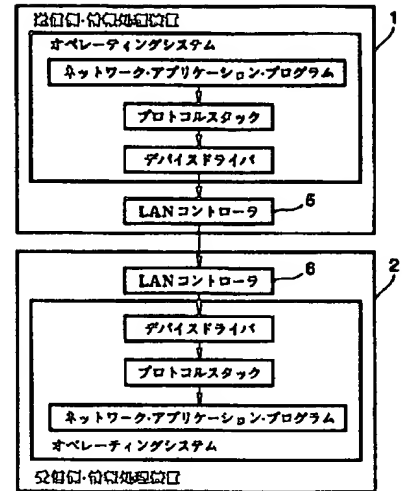
【図6】



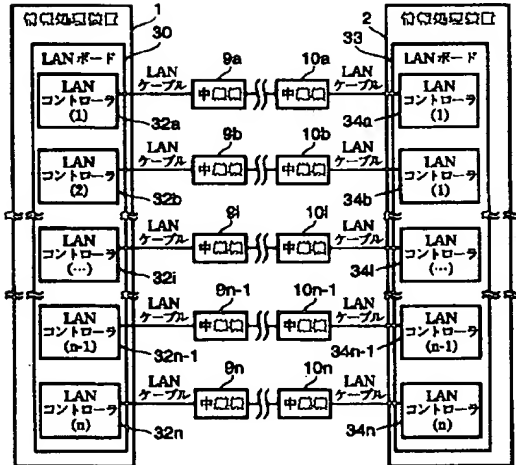
【図7】



【図10】



【図8】



【図9】

